

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jumlah produksi batubara di Indonesia pada tahun 2014 mencapai 470,8 juta ton dari jumlah sumber daya yang tersedia sebesar 124,8 miliar ton. Pada tahun 2015, jumlah sumber daya batubara Indonesia mengalami kenaikan sebesar 1,8 miliar ton dengan jumlah cadangan sebesar 32,26 miliar ton. Dari total sumber daya dan cadangan batubara tersebut sekitar 27,11% merupakan batubara kalori rendah dan 63,99% merupakan batubara kalori sedang. (DEN, 2016).

Batubara peringkat rendah merupakan batubara dengan nilai kalor berkisar pada rentang 6.300-8.300 btu/lb (ASTM D 388-91a). Berdasarkan Standar ASTM (ASTM part 26 D388), batubara peringkat rendah memiliki nilai kalori antara 1500 kkal/kg s.d 4000 kkal/kg, jenis batubara sub-bituminus nilai kalorinya antara 4500 kkal/kg s.d 6000 kkal/kg sedangkan jenis batubara bituminus mengandung nilai kalori antara 6000 kkal/kg s.d 7500 kkal/kg dan untuk jenis batubara peringkat tinggi yaitu antrasit dengan nilai kalori diatas 7500 kkal/kg.

Rendahnya nilai kalor pada batubara peringkat rendah disebabkan karena adanya kandungan kadar air total (air bawaan dan air bebas) yang tinggi yaitu sekitar 40%. Kandungan air total yang tinggi akan mengurangi nilai kalor batubara pada saat pembakaran sehingga jumlah batubara yang diperlukan akan lebih besar (Umar, 2010).

Meskipun batubara peringkat rendah mempunyai kandungan air yang tinggi, batubara jenis ini pada umumnya mempunyai kadar abu dan sulfur yang rendah. Oleh karena itu, tidak seperti jenis bituminous, batubara peringkat rendah memiliki potensi untuk ditingkatkan kualitasnya sehingga menjadi batubara peringkat tinggi yang ramah lingkungan (Toru, 2003).

Salah satu metode peningkatan nilai kalor batubara peringkat rendah adalah *Upgrading Brown Coal* (UBC). UBC pertama kali dikenalkan pada tahun 1990 oleh perusahaan Kobe Steel di Jepang. Sejak 2008, metode ini kemudian mulai dikembangkan menjadi teknologi UBC skala demo dengan kapasitas 1000 ton/jam

yang didirikan di Kalimantan Selatan, Indonesia oleh *Japan Coal Energy Center* (JCOAL) dan Kementerian ESDM. Dibandingkan dengan teknologi *upgrading* lainnya, UBC mempunyai keuntungan karena proses dilakukan pada temperatur dan tekanan relatif rendah, yaitu 150-160°C pada 0,2-0,3 MPa (Rijwan dkk, 2011)

Proses UBC dilakukan dengan memanaskan batubara yang telah dicampur dengan campuran minyak tanah dan residu pada suhu $\pm 150^\circ\text{C}$ dan tekanan 0,35 MPa ($\pm 3,5$ atm). Karena temperatur dan tekanan yang diterapkan cukup rendah, maka pengeluaran tar dari batubara belum sempurna, karenanya perlu ditambahkan zat aditif sebagai penutup permukaan batubara. Untuk proses UBC, sebagai aditif digunakan minyak residu yang merupakan senyawa organik yang beberapa sifat kimianya mempunyai kesamaan dengan batubara. Dengan kesamaan sifat kimia tersebut, minyak berat (*heavy oil*) yang masuk ke dalam pori-pori batubara akan kering kemudian bersatu dengan batubara. Lapisan minyak ini cukup kuat dan dapat menempel pada waktu yang cukup lama sehingga batubara dapat disimpan di tempat terbuka untuk jangka waktu yang cukup lama (Deguchi dan Shimasaki, 2000).

Teknologi yang akan dipakai dalam penelitian ini adalah proses *Upgrading Brown Coal* yang berhasil menaikkan nilai kalori batubara dari 3500 kkal/kg menjadi 6000 kkal/kg dengan cara menurunkan kadar air dan pelapisi permukaan batubara dengan zat pelapis (*coating*). Penggunaan bahan sebagai pelapis pada penelitian ini diharapkan agar batubara tidak menyerap air kembali setelah kandungan air pada batubara diturunkan melalui proses pemanasan.

Teknologi UBC yang dikembangkan terbagi dalam beberapa seksi utama, yaitu seksi 100 preparasi batubara, seksi 200 pengeringan batubara, seksi 300 pemisahan batubara dan minyak, seksi 400 pengambilan kembali minyak, seksi 500 pembriketan, seksi 550 *quenching* briket UBC, seksi 600 *stock yard* dan seksi 700 *utility*. Dari penelitian ini batubara ukuran >3 mm atau >6 mesh dengan kadar air total $>50\%$, yaitu 60,20% dan air bawaan 12,97% serta nilai kalor 2.403 kal/g (ar), dengan proses UBC kadar air turun menjadi 7,84% pada percobaan pertama, dan menjadi 8,31% pada percobaan kedua atau rata-rata menjadi 8,075% serta nilai

kalor meningkat menjadi masing-masing 6.096 kal/g dan 6.115 kal/g (adb/ar) pada percobaan pertama dan kedua atau rata-rata 6.105 kal/g. (Umar et. al, 2007).

Selain itu, penelitian tentang UBC selanjutnya dilakukan oleh Rijwan dkk pada tahun 2011 yang berhasil menurunkan kadar air batubara ukuran >3 mm atau >6 mesh peringkat rendah dari 60,5% menjadi 6,8% dan 7,5% dengan menggunakan teknologi UBC skala pilot dengan kecepatan produksi maksimum 1.200 kg/jam.

Berdasarkan pertimbangan dari beberapa penelitian diatas, perlu dirancang seperangkat alat *upgrading* batubara skala laboratorium, dan untuk selanjutnya dilakukan penelitian mengenai pengaruh rasio volume kerosen dan minyak pelumas terhadap nilai kalor produk batubara UBC yang dihasilkan.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas batubara peringkat rendah melalui penyisihan air bawaan batubara menggunakan minyak panas. Secara rinci tujuan penelitian adalah :

1. Mengetahui rasio komposisi kerosen dan minyak pelumas yang paling optimal untuk reduksi *moisture* dan peningkatan nilai kalor batubara pasca *upgrading* pada proses *slurry dewatering*.
2. Memperbaiki Peringkat Batubara dari Peringkat Rendah (*Low rank coal*) menjadi Batubara Peringkat Tinggi (*High rank coal*).

1.3 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Inovasi penerapan teknologi peningkatan nilai kalor dan pengurangan kadar air pada batubara bagi desain alat *upgrading* batubara.
2. Meningkatnya pemanfaatan batubara untuk keperluan dalam negeri sehingga target pemerintah untuk menggunakan batubara pada 60% pembangkit listrik dapat terpenuhi.
3. Rekayasa peralatan *upgrading* dapat digunakan sebagai media pembelajaran dan penelitian bagi dosen dan mahasiswa khususnya bidang Teknik kimia energi.

1.4 Perumusan Masalah

Pada penelitian ini dirancang rekayasa peralatan *upgrading* batubara untuk meningkatkan kualitas batubara peringkat rendah (*Low Rank Coal*) menjadi batubara peringkat tinggi (*High Rank Coal*), meliputi penurunan kandungan air bawaan batubara dan nilai kalor. Uji kinerja perangkat alat dilakukan dengan menggunakan batubara lignit asal PT. Bukit Asam Tbk dengan proporsi minyak pelumas 0,5-2,5% dan kerosin sebagai pelarut terhadap berat batubara sampel. Kondisi operasi ditetapkan pada rentang suhu 160°C sampai dengan 200°C dan tekanan 3 bar. Permasalahan pokok yang menjadi fokus perhatian adalah mengetahui rasio komposisi volume kerosin dan minyak pelumas yang paling optimal untuk reduksi *moisture* dan peningkatan nilai kalor batubara pasca *upgrading* pada proses *slurry dewatering* yang dilaksanakan pada suhu 200°C dengan proporsi batubara, dan kerosin adalah 1:1 dengan proporsi minyak pelumas 0,5%; 1%; 1,5%; 2%; 2,5% dari berat sampel batubara serta bagaimana pengaruh stabilisator (minyak pelumas) terhadap batubara yang dinaikkan nilai kalornya dalam proses *Upgrading Brown Coal (UBC)*

1.5 Relevansi

Relevansi hasil penelitian ini terhadap kompetensi program studi adalah efektifitas pemanfaatan energi tak terbarukan dan konservasi energi.